

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

09/845.282

009881425    \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1994-161339/199420  
XRPX Acc No: N94-126988

Image display device using spatial optical modulator elements - detects peak value of video signal for fixed period and controls drive to optical modulator accordingly

Patent Assignee: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK (MATU )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 6102484	A	19940415	JP 92249067	A	19920918	199420 B

Priority Applications (No Type Date): JP 92249067 A 19920918

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 6102484	A		14	G02F-001/133	

Abstract (Basic): JP 6102484 A

The device has a luminescence part which can change an optical output level. An optical modulator modulates the output light of the luminescence part. A video signal processing part processes the video signal and actuates a drive part which drives the optical modulator part.

For every fixed period of video signal, the peak level  $V_p$  is detected. From this, the gain is computed as  $V_p/V_o$  where  $V_o$  is the standard peak level of the video signal supplied. From this, a video signal level is modulated and used to drive the optical modulator part.

ADVANTAGE - Reduces display irregularity while displaying a dark image. Thus, a bright image display device of high image quality can be obtained.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-102484

(43) 公開日 平成6年(1994)4月15日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1
G 0 2 F 1/133	5 7 5	9226-2K	
	5 3 5	9226-2K	
1/13	5 0 5	7348-2K	
H 0 4 N 5/74		D 9068-5C	

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数16(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平4-249067

(22) 出願日 平成4年(1992)9月18日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 橋本 吉弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 連 努

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

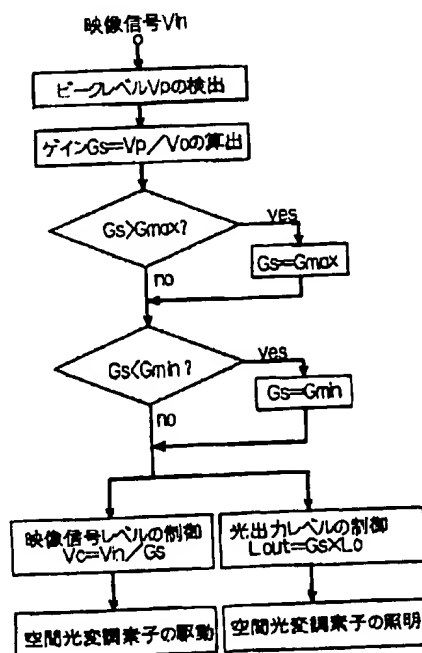
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 空間光変調素子を用いた映像表示方法及び映像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 空間光変調素子を用いて、ダイナミックレンジが広く、暗い映像であっても階調表示特性に優れた、明るい高画質の映像を呈示する映像表示方法及び映像表示装置を提供する。

【構成】 外部から供給される映像信号  $V_{in}$  の一定周期毎に、ピークレベル  $V_p$  を検出する。検出されたピークレベル  $V_p$  からゲイン  $G_s = V_p / V_o$  を算出する。ただし、基準ピークレベル  $V_o$  は供給される映像信号の標準的なピークレベルとして定義する。ゲイン  $G_s$  の算出後に、映像信号レベルを  $V_s = V_{in} / G_s$  として変調する。変調された映像信号  $V_s$  は、駆動信号に変換され空間光変調素子を駆動する。同時に、発光部の光出力レベル  $L_{out}$  を、ゲイン  $G_s$  を用いて  $L_{out} = G_s \times L_o$  とする。ただし、 $L_o$  は発光部の基準光出力レベルである。以上の処理を一定周期ごとに繰り返すことで、従来より階調表示特性と黒表示特性に優れた明るい映像を表示できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光出力レベルを変化させることができる発光部と、前記発光部の出力光を変調する空間光変調部と、映像信号に応じて前記空間光変調部を駆動する駆動部と、前記駆動部に入力する映像信号を前置処理する映像信号処理部とを備え、前記映像信号処理部は所定期間における前記映像信号のピークレベル $V_p$ を検出し、前記ピークレベル $V_p$ が予め設定した基準ピークレベル $V_0$ より大きい場合、前記発光部は光出力レベルを大きくすると共に、前記映像信号処理部は前記映像信号の振幅を小さくして前記駆動部に入力し、前記ピークレベル $V_p$ が前記基準ピークレベル $V_0$ より小さい場合、前記発光部は光出力レベルを小さくすると共に、前記映像信号処理部は前記映像信号の振幅を大きくして前記駆動部に入力することを特徴とする映像表示方法。

【請求項2】 発光部の基準光出力レベルを $L_0$ とした場合に、検出したピークレベル $V_p$ 及び基準ピークレベル $V_0$ を用いて、略 $G_p = V_p / V_0$ なるゲイン $G_p$ を求め、映像信号処理部は略 $V_s = V_{is} / G_p$ なる映像信号を駆動部に出し、発光部は光出力レベル $L_{out}$ を略 $L_{out} = L_0 \times G_p$ となるよう変化させる請求項1記載の映像表示方法。

【請求項3】 発光部の基準光出力レベルを $L_0$ とした場合に、検出したピークレベル $V_p$ の大きさに応じて離散的に定まるゲイン $G_p$ を選択し、映像信号処理部は略 $V_s = V_{is} / G_p$ なる映像信号を駆動部に出し、発光部は光出力レベル $L_{out}$ を略 $L_{out} = L_0 \times G_p$ となるよう変化させる請求項1記載の映像表示方法。

【請求項4】 ピークレベル $V_p$ を検出しながら所定期間にわたる映像信号を保持し、前記ピークレベル $V_p$ の検出後に、発光部の光出力レベルの制御と保持した前記映像信号の振幅変調及び当該映像信号による空間光変調素子の駆動を行う請求項1記載の映像表示方法。

【請求項5】 光出力レベルを変化させることができる発光手段と、前記発光手段の出力光を変調する空間光変調手段と、映像信号に応じて前記空間光変調手段を駆動する駆動手段と、前記駆動手段に入力する映像信号を前置処理する映像信号処理手段とを備え、前記映像信号処理手段は所定期間における前記映像信号のピークレベル $V_p$ を検出し、前記ピークレベル $V_p$ が予め設定した基準ピークレベル $V_0$ より大きい場合、前記発光手段は光出力レベルを大きくすると共に、前記映像信号処理手段は前記映像信号の振幅を小さくして前記駆動手段に入力し、前記ピークレベル $V_p$ が前記基準ピークレベル $V_0$ より小さい場合、前記発光手段は光出力レベルを小さくすると共に、前記映像信号処理手段は前記映像信号の振幅を大きくして前記駆動手段に入力することを特徴とする映像表示装置。

【請求項6】 発光手段の基準光出力レベルを $L_0$ とした場合に、映像信号処理手段は、検出したピークレベル $V_p$

及び基準ピークレベル $V_0$ を用い、略 $G_p = V_p / V_0$ なるゲイン $G_p$ を求めて、前記ゲイン $G_p$ を前記発光手段に出し、前記ゲイン $G_p$ を用いて、略 $V_s = V_{is} / G_p$ なる映像信号を駆動手段に出し、前記発光手段は光出力レベル $L_{out}$ を略 $L_{out} = L_0 \times G_p$ となるよう変化させる請求項5記載の映像表示装置。

【請求項7】 発光手段の基準光出力レベルを $L_0$ とした場合に、映像信号処理手段は、検出したピークレベル $V_p$ の大きさに応じて離散的に定まるゲイン $G_p$ を選択し、前記ゲイン $G_p$ を前記発光手段に出し、前記ゲイン $G_p$ を用いて、略 $V_s = V_{is} / G_p$ なる映像信号を駆動手段に出し、前記発光手段は光出力レベル $L_{out}$ を略 $L_{out} = L_0 \times G_p$ となるよう変化させる請求項5記載の映像表示装置。

【請求項8】 映像信号処理手段は映像信号保持手段を備え、入力映像信号をピークレベルを検出しながら前記映像信号保持手段に格納し、前記ピークレベルの検出後に、発光手段の光出力レベルの制御と前記映像信号保持手段に格納した映像信号の振幅変調及び当該映像信号による空間光変調素子の駆動を行う請求項5記載の映像表示装置。

【請求項9】 空間光変調手段の表示画像をスクリーン上に拡大投写する画像拡大手段を備えた請求項5記載の映像表示装置。

【請求項10】 光出力レベルを変化させることができる発光部と、前記発光部の出力光を変調する空間光変調部と、映像信号に応じて前記空間光変調部を駆動する駆動部と、前記駆動部に入力する映像信号を前置処理する映像信号処理部とを備え、前記映像信号処理部は、1フレーム期間毎に暗レベルの期間 $S_d$ を算出し、前記 $S_d$ の大きさが予め設定したしきい値 $S_{th}$ より大きい場合、前記発光部は光出力レベルを小さくすることを特徴とする映像表示方法。

【請求項11】 発光部の基準光出力レベルを $L_0$ とした場合に、予め1より小さいゲイン $G_d$ を設定し、暗レベルの期間 $S_d$ が予め設定したしきい値 $S_{th}$ より大きい場合、映像信号処理部は略 $V_s = V_{is} / G_d$ なる映像信号を駆動部に出し、前記発光部は光出力レベル $L_{out}$ を略 $L_{out} = L_0 \times G_d$ となるよう変化させる請求項10記載の映像表示方法。

【請求項12】 暗レベルの期間 $S_d$ を算出しながら所定期間にわたる映像信号を保持し、前記暗レベルの期間 $S_d$ の算出後に、発光部の光出力レベルの制御と保持した前記映像信号による空間光変調素子の駆動を行う請求項10記載の映像表示方法。

【請求項13】 光出力レベルを変化させることができる発光手段と、前記発光手段の出力光を変調する空間光変調手段と、映像信号に応じて前記空間光変調手段を駆動する駆動手段と、前記駆動手段に入力する映像信号を前置処理する映像信号処理手段とを備え、前記映像信号処理手段は、1フレーム期間毎に暗レベルの期間 $S_d$ を算

出し、前記 $S_0$ の大きさが予め設定したしきい値 $S_0$ より大きい場合、前記発光手段は光出力レベルを小さくすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項14】発光手段の基準光出力レベルを $L_0$ とした場合に、予め1より小さいゲイン $G_0$ を設定し、暗レベルの期間 $S_0$ が予め設定したしきい値 $S_0$ より大きい場合、映像信号処理手段は前記ゲイン $G_0$ を前記発光手段に出力すると共に、略 $V_0 = V_{10} / G_0$ なる映像信号を駆動手段に出力し、前記発光手段は光出力レベル $L_{10}$ を略 $L_{10} = L_0 \times G_0$ となるよう変化させる請求項13記載の映像表示装置。

【請求項15】映像信号処理手段は映像信号保持手段を備え、入力映像信号を暗レベルの期間 $S_0$ を算出しながら前記映像信号保持手段に格納し、前記暗レベルの期間 $S_0$ の算出後に、発光手段の光出力レベルの制御と前記映像信号保持手段に格納した映像信号による空間光変調素子の駆動を行う請求項13記載の映像表示装置。

【請求項16】空間光変調手段の表示画像をスクリーン上に拡大投写する画像拡大手段を備えた請求項13記載の映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に液晶パネルなどの空間光変調素子を用いて映像を表示する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の映像表示素子は、自己発光型と受光型に大別できる。自己発光型はCRTを用いるものに代表され、受光型は液晶パネルといった空間光変調素子を用いるものに代表される。

【0003】一般に、前者の自己発光型はダイナミックレンジの広い表示を得ることができる。CRTを例にとれば、黒レベルを表示する場合、電子銃の出力を限りなくゼロに近づけて、蛍光体の発光量を非常に小さくすることができる。反対に、白レベルを表示する場合、表示領域が小さい程に電子銃の出力を大きくすることで、輝き感のあるピーク輝度を得ることができる。

【0004】これに対し、空間光変調素子として例えば液晶パネルを用いた直視型表示装置の構成例を、(図9)に示す。大別して、発光部101、液晶パネル102、駆動回路103から構成される。発光部101には、例えば冷陰極線管などを用い、液晶パネル102を背面から照明する。駆動回路103は、外部から供給される映像信号に応じた光学像を液晶パネル102上に形成し、照明光104を変調する。

【0005】更に、大画面映像を表示する方法として空間光変調素子を用いた投写型表示装置が知られている。特に、近年、液晶パネルを用いた投写型表示装置が開発されており、(図10)に、このような投写型表示装置の構成の一例を示す。発光部110、液晶パネル11

1、駆動回路112、投写レンズ113、スクリーン114から構成される。発光部110は、例えばメタルハライドランプ115と凹面鏡116を組み合わせた光源を用いる。発光部から出力された照明光117は液晶パネル111を照明し、駆動回路112により形成された光学像により変調されて、投写レンズ113によりスクリーン114上に大画面映像が拡大表示される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】空間光変調素子を用いた映像表示装置には、表示できる映像のダイナミックレンジが比較的小さいという問題がある。

【0007】得られる最大の白レベルは、空間光変調素子の最大効率と照明光の明るさの積で決まる。ところが、空間光変調素子の最大効率は各素子の特性から決まるので、より明るくするには発光部としてより明るいものを用いなければならない。この場合、表示画面の全域を明るくする必要があり、一部の領域をより明るくする場合に比較して効率が低いので、発光部が大きくて消費電力の大きなものになる。

【0008】更に、白レベルの輝度を上げるために発光部の明るさを明るくすればするほど黒の表示レベルも明るくなり、画像の品位が著しく低下する。

【0009】つまり、表示できるダイナミックレンジは空間光変調素子のコントラストで制約される。例えば、アクティブマトリックス方式ツイストネマチック型液晶パネルの場合、高いものでも500:1程度のコントラスト比であり、特に投写型表示装置に用いた場合などは十分な特性とは言えない。

【0010】同時に、黒表示の品位や発光部の大きさと兼ね合いから、あまりピーク輝度を明るくできないという問題がある。

【0011】一方、例えば液晶パネルを用いた表示装置の場合、黒表示の均一性があまり高くないという問題がある。液晶パネルのギャップむら等による各画素の特性ばらつきによって表示むらが発生し、特に黒表示状態においてそのむらが顕著となる。その結果、暗い信号の占有領域が大きな映像を表示した場合、表示むらが発生してその品位を大きく低下させる。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の映像表示方法は、光出力レベルを変化させることができる発光部と、前記発光部の出力光を変調する空間光変調部と、映像信号に応じて前記空間光変調部を駆動する駆動部と、前記駆動部に入力する映像信号を前置処理する映像信号処理部とを備え、前記映像信号処理部は所定期間における前記映像信号のピークレベル $V_0$ を検出し、前記ピークレベル $V_0$ が予め設定した基準ピークレベル $V_0$ より大きい場合、前記発光部は光出力レベルを大きくすると共に、前記映像信号処理部は前記映像信号の振幅を小さくして前記駆動部に入力し、前記ピ

ークレベル $V_0$ が前記基準ピークレベル $V_0$ より小さい場合、前記発光部は光出力レベルを小さくすると共に、前記映像信号処理部は前記映像信号の振幅を大きくして前記駆動部に入力する。

【0013】また、前記映像信号処理部は、1フレーム期間毎に暗レベルの期間 $S_0$ を算出し、前記 $S_0$ の大きさが予め設定したしきい値 $S_0$ より大きい場合、前記発光部は光出力レベルを小さくするようにする。

【0014】

【作用】上記方法によれば、表示する映像信号のピークレベルを検出し、空間光変調素子を照明する光の明るさをそのピークレベルに比例して変化させるので、一表示画面内の最も明るい表示部に対して、空間光変調素子を最大効率で駆動することができる。その結果、常に空間光変調素子のダイナミックレンジを最大限活用して駆動することが可能となり、階調表示特性に優れた映像表示方法を提供できる。合わせて、空間光変調素子を透過する照明光の効率が向上するので、より明るい表示画像を実現でき、極めて大きな効果を得ることができる。

【0015】また、表示する映像信号の暗レベルの期間を算出し、暗い映像を表示する領域がある程度大きい場合には、発光部の光出力を低下させることにより、暗部の表示むらを目立ちにくくすることができる。

【0016】

【実施例】以下、(図1)を参照しながら本発明の映像表示方法の第一の実施例を述べる。尚、本発明の映像表示方法は、(図9)及び(図10)に示したような、空間光変調素子を用いた直視型及び投写型の表示装置に適用できる。

【0017】表示装置に供給される映像信号の標準的なピークレベルを基準ピークレベル $V_0$ とする。例えばNTSCの様々な映像信号を考えた場合、100IREを上回るピークレベルを持った映像信号も頻繁に出現する。反対に、暗い映像であれば、ピークレベルは100IREを下回る。従って、この場合は基準ピークレベル $V_0$ として例えば100IREの信号レベルを選択できる。

【0018】また、発光部には光出力を変化させることのできる光源を用いるとし、その基準となる光出力レベルを $L_0$ とする。具体的に、光出力レベルとは空間光変調素子を照明する光の明るさを表す。

【0019】まず、外部から供給される映像信号 $V_{i1}$ の一定周期毎に、ピークレベル $V_0$ を検出する。一定周期とは一面表示に相当する期間であり、TV信号であれば1フレーム期間に相当する。

【0020】次に、検出されたピークレベル $V_0$ からゲイン $G_0 = V_0 / V_0$ を算出する。ゲイン $G_0$ の変換範囲は予め設定しておき、最大ゲイン $G_{max}$ 、最小ゲイン $G_{min}$ を用いて表した場合に、 $G_{max}$ 以上または $G_{min}$ 以下のゲインが算出された場合には、これらをその値に制限す

る。

【0021】ゲイン $G_0$ を算出した後に、映像信号レベルを、 $V_0 = V_{i1} / G_0$ として変調する。ただし、 $V_{i1}$ は入力映像信号レベルである。変調された映像信号 $V_0$ は、適当な方式で駆動信号に変換されて空間光変調素子を駆動する。

【0022】同時に、発光部の光出力レベル $L_{i1}$ を、上記ゲイン $G_0$ を用いて $L_{i1} = G_0 \times L_0$ とする。ただし、発光部に用いる光源は、基準光出力レベル $L_0$ に対し、最小ゲイン $G_{min}$ から最大ゲイン $G_{max}$ の範囲内で光出力レベル $L_{i1}$ を変化させることのできるものを用いる。

【0023】従って、最大及び最小ゲイン $G_{max}$ 及び $G_{min}$ は、例えば光源の光出力レベルの可変可能範囲から決めれば良い。また、光源の制約範囲内で、例えば観察者が違和感を認識するような急峻なゲインの変化を抑制するように設定すれば良い。

【0024】以上の処理を一定周期ごとに繰り返すことで、従来より階調表示特性と黒表示特性に優れた明るい映像を表示できる。

【0025】その理由を以下に補足説明する。(図2)に示すようなピークレベルの異なる3種類の映像信号パターンを考える。横軸の一周期 $T_0$ は例えば1フレーム周期に対応し、 $V_0$ は基準ピークレベルである。

【0026】同図(a)に示した映像信号パターン11のピークレベルを $V_{01}$ 、同図(b)に示した映像信号パターン12のピークレベルを $V_{02}$ 、同図(c)に示した映像信号パターン13のピークレベルを $V_{03}$ として表し、 $V_{02}$ は $V_0$ より大きく、 $V_{01}$ は $V_0$ と一致し、 $V_{03}$ は $V_0$ より小さいとする。

【0027】(図3)を用いて、各映像信号パターン11、12、13が与えられた場合に空間光変調素子を駆動する方法を説明する。(図3)は、映像信号レベル $V_0$ と空間光変調素子の透過率 $T$ の相関を表し、(a)は従来方式の場合を、(b)は本発明の映像表示方法を適用した場合を、それぞれ示している。(a)の従来方式の場合は、入力映像信号レベル $V_{i1}$ と $V_0$ は一致する。いずれの場合も、映像信号レベル $V_{i1}$ の時に最大透過率を、映像信号レベル $V_{i1}$ の時に最小透過率を得るものとする。

【0028】(a)の従来方式では、ピークレベル $V_{01}$ が入力映像信号の中で最大のピークレベルであるとして、ピークレベル $V_{01}$ を映像信号レベル $V_{i1}$ に対応づける必要がある。従って、ピークレベル $V_{02}$ 、 $V_{03}$ は、 $V_{i1}$ より低い信号レベルに対応づけられる。例えば、 $V_{01}$ より低いピークレベルを $V_{i1}$ に対応づけた場合、 $V_{01}$ のように高いピークレベルを持った信号が入力された場合に、白つぶれを生じるため問題がある。

【0029】その結果、映像信号パターン11、12、13に対応する表示は、D1、D2、D3で示される範

7  
図をダイナミックレンジとして表示され、ピークレベルが $V_{0.5}$ のように低くなるほど、細かな階調特性を得ることが難しくなる。また、平均的な映像信号のピークレベルを $V_{0.5}$ として考えた場合に、最大透過率付近の特性があまり活用されず、表示画像の明るさの面でも効率が悪い駆動となる。

【0030】(b)の本発明の映像表示方法の場合、映像信号レベル $V_{0.5}$ と基準ピークレベル $V_0$ を対応づける。その結果、ピークレベルが $V_{0.5}$ 、 $V_{0.5}$ 、 $V_{0.5}$ のいずれであっても、ゲイン $G_1$ がこれを正規化し、各々のピークレベルを $V_{0.5}$ に対応づける。従って、一画面あたりの表示を考えた場合、ピークレベルに依らず常に $D'$ で示すダイナミックレンジを活用して空間光変調素子を駆動できる。

【0031】ところで、同時に発光部の光出力レベル $L_{0.5}$ を、ゲイン $G_1$ を用いて $L_{0.5} = L_0 \times G_1$ として変化させているので、それぞれのピークレベルに対応する明るさは信号レベルに正しく比例しており、画像は何ら問題なく表示される。

【0032】以上の働きから、本発明の映像表示方法は、映像信号のピークレベルに依らず、空間光変調素子のダイナミックレンジを十分に活用する方法を提供し、ピークレベルの低い映像パターンであってもより細かな階調表示が可能となる。

【0033】また、ピークレベルに対応する明るさを、常に空間光変調素子の最大透過率を利用して表示しているため、より明るい表示を実現する上で利点がある。つまり、同じ明るさを得る上では、光源の消費電力を低下させることができ、また、同一消費電力の光源で比較した場合には、より明るい表示を実現できる。

【0034】次に、(図4)を用いて、本発明の映像表示方法の第一の実施例を適用した表示装置の第一の実施例を述べる。これは、透過型の液晶パネルを用いた直視型表示装置の構成例を示す。

【0035】ハロゲンランプ21と集光反射鏡22を組み合わせた発光部23により液晶パネル24を背面から照明する。駆動回路25は、映像信号 $V_i$ に応じて液晶パネル24上に光学像を形成し、空間的に照明光27を変調して画像を表示する。

【0036】ハロゲンランプ21は、直流電源からなる点灯回路28により点灯され、光出力制御回路29は点灯回路28の出力電圧を変化させて光出力レベル $L_{0.5}$ を変化できる。

【0037】映像信号処理回路30は、上述の映像表示方法に沿って機能する。ピークレベル検出回路31が入力映像信号 $V_{i1}$ のピークレベル $V_0$ を検出する。ゲイン算出回路32が $V_0$ からゲイン $G_1$ を算出する。振幅変調回路33が、 $G_1$ を用いて映像信号 $V_{i1}$ を変調し駆動回路25に映像信号 $V_0$ を出力する。駆動回路25が映像信号 $V_0$ に沿って液晶パネル24を駆動する。

【0038】ゲイン算出回路32は、同時に光出力制御回路29にもゲイン $G_1$ を出力する。光出力制御回路29は、ゲイン $G_1$ に合わせて発光部23の光出力レベル $L_{0.5}$ を変化させる。

【0039】このように、上記映像信号処理回路が上述の映像表示方法に従って機能することで、(図4)に示す構成の表示装置は、ダイナミックレンジが広く、暗い部分の階調特性に優れた、明るい高画質映像を表示することができる。

10 【0040】次に、(図5)を用いて、本発明の映像表示方法の第一の実施例を適用した表示装置の第二の実施例を述べる。これは、透過型の液晶パネルを用いた投写型表示装置の構成例を示す。

【0041】ハロゲンランプ51と集光反射鏡52を組み合わせた発光部53により液晶パネル54を背面から照明する。駆動回路55は、映像信号 $V_i$ に応じて液晶パネル54上に光学像を形成し、空間的に照明光57を変調する。液晶パネル54上の光学像は投写レンズ58により拡大投影され、スクリーン59上に大画面映像が表示される。映像信号処理回路60、点灯回路61、光出力制御回路62は(図4)で述べたものと同様のものである。

【0042】(図5)に示す構成の投写型表示装置も、本発明の映像表示方法に基づく効果により、ダイナミックレンジが広く、暗い部分の階調特性に優れた、明るい高画質映像を表示することができる。

【0043】特に、(図5)に示すような投写型表示装置は、ピークの明るさが不足するという問題と、暗い映像を表示する場合に特に階調特性において十分な表示品位が得られないという問題がある。従来の定光出力レベルの発光部を用いた場合、この2つの問題を同時に解決することは困難であった。

【0044】ところが本発明の映像表示方法は、ピークレベルの明るい映像に対して発光部の光出力を定常状態より大きくし、より明るい映像を表示できる。また、ピークレベルの暗い映像に対して発光部の光出力を小さくし、空間光変調素子のダイナミックレンジを十分に活用して駆動することを可能としている。従って、暗い映像の表示品位を大きく高めると共に、低消費電力の光源を用いて効率よく明るい投写画像を得ることができ、極めて大きな効果が得られる。

【0045】以下、本発明の映像表示方法について第二の実施例を述べる。空間光変調素子として例えばあまりコントラストの不高い液晶パネルを用いた場合、暗い表示領域が大面積にわたると黒浮きの影響により画像品位が著しく低下する。特に黒ラスタ表示時には、階調性の面内ばらつきの影響により表示むらが発生する。以下に述べる映像表示方法は、このような問題に有効である。

50 【0046】(図6)を参照しながらその手順を説明す

る。ただし、(図6)は1フレームあたりの処理手順を示す。 $V_{i, (t)}$ を入力映像信号レベルとする。ただし、時刻 $t$ については1フレーム毎に考えて、 $t=0$ を1フレームの映像信号の開始時刻とし、 $t=t_1$ において、1フレームの映像信号が終わるとする。また、説明を簡単にするために、映像信号を特定クロックでサンプリングした離散的なデータについて考える。

【0047】まず、一画面の中から暗レベルの期間 $S_i$ を検出する。暗レベルの期間とは、一画面内において暗い映像が表示されている領域を表す。例えば、ある設定した暗信号レベル $V_i$ より暗い信号レベルとなる期間を1フレーム内について積算して求めることができる。従って、 $t=0 \sim t_1$ の1フレーム期間について、入力映像信号レベル $V_{i, (t)}$ と $V_i$ を比較し、 $V_{i, (t)}$ が $V_i$ より暗ければ $S_i$ を加算してその期間を算出する。

【0048】次に、暗レベルの期間について予めきい値 $S_0$ を設定しておき、算出した暗レベルの期間 $S_i$ が $S_0$ より大きいかどうかを判定する。 $S_i$ が $S_0$ より大きい場合には、ゲイン $G_i$ に対しある1より小さい値 $G_0$ を与える。それ以外の場合には、ゲイン $G_i=1$ とする。このゲイン $G_i$ を用いて、映像信号レベル $V_i$ を $V_i = V_{i, (t)} / G_i$ として変調すると共に、発光部の光出力レベル $L_{i, (t)}$ を $L_{i, (t)} = G_i \times L_0$ とする。ただし、 $V_{i, (t)}$ は入力映像信号レベル、 $L_0$ は基準光出力レベルである。変調された映像信号 $V_i$ は、適当な方式で駆動信号に変換されて空間光変調素子を駆動する。

【0049】すなわち、暗レベルの期間 $S_i$ がきい値 $S_0$ を超えた場合には、黒浮きや表示むらが目立つと判断し、瞬時に発光部の明るさを1より小さいゲイン $G_i$ で以て低下させる。同時に、駆動信号レベルはゲイン $G_i$ の逆数で以て変調する。これにより、明レベルの表示にはあまり影響を与えることなく、暗レベル表示部の黒浮きや表示むらを目立たなくすることができる。

【0050】特に、黒ラスタ表示について考えた場合、映像信号をゲイン $G_i$ で変調する必要はない。黒ラスタの映像信号が入力されたとき検知した瞬間に、発光部の光出力レベルのみを所定の明るさまで低下させれば良い。

【0051】次に、(図7)を用いて、本発明の映像表示方法の第二の実施例を適用した表示装置の第一の実施例を述べる。これは、映像信号処理回路71以外は、(図4)に示した透過型の液晶パネルを用いた直視型表示装置と同じ構成である。

【0052】特に、映像信号処理回路71の働きについて説明する。映像信号処理回路は、上述の映像表示方法に沿って機能する。暗レベル期間算出回路72は、暗信号レベル $V_i$ が与えられ、入力映像信号 $V_{i, (t)}$ と $V_i$ を比較して1フレーム毎に暗レベル期間 $S_i$ を出力する。暗レベル期間比較回路73は、暗レベル期間きい値 $S_0$ が与えられ、 $S_i$ が $S_0$ より小さければゲイン $G_i=1$ を、

$S_i$ が $S_0$ より大きければ1より小さいゲイン $G_i$ を出力する。このゲイン $G_i$ を受け、振幅変調回路74が入力映像信号 $V_{i, (t)}$ を変調し、映像信号 $V_i$ を出力して、駆動回路25が適宜、液晶パネル24を駆動する。同時に光出力制御回路29にもゲイン $G_i$ が出力されて、ゲイン $G_i$ に合わせて発光部23の光出力レベル $L_{i, (t)}$ を変化させる。

【0053】このように、上記映像信号処理回路71が上述の映像表示方法に従って機能することで、(図7)に示す構成の表示装置は、暗い映像、または、黒ラスタが表示された場合に、黒浮きや表示むらをあまり目立たせることなく、品位の優れた映像を表示することができる。

【0054】次に、(図8)を用いて、本発明の映像表示方法の第二の実施例を適用した表示装置の第二の実施例を述べる。これは、映像信号処理回路81以外は、(図5)に示した透過型の液晶パネルを用いた投写型表示装置と同様の構成である。

【0055】映像信号処理回路81は(図7)で述べた直視型表示装置に用いているものと同じ働きをする。従って、(図7)に示す構成の投写型表示装置は、本発明の映像表示方法に基づく効果により、暗い映像、または、黒ラスタが表示された場合に、黒浮きや表示むらをあまり目立たせることなく、品位の優れた映像を表示することができる。これは、特に強力な光で液晶パネルを照明する投写型表示装置に適用した場合に、より大きな効果を得ることができる。

【0056】ところで、(図1)及び(図6)を参照して述べた本発明の映像表示方法は、映像信号の連続性を考慮して、常に1フレームあたりの映像信号に関する情報を検出してから、映像信号の変調と光源の出力光の制御を行うように説明した。従って、一連の映像信号の処理過程と発光部の光出力レベルの制御との間には、厳密には時間遅れを生じている。

【0057】そこで、もしこの時間遅れが問題になる場合には、フレームメモリを採用することで、上記時間遅れを解消することができる。すなわち、映像信号のピークレベル検出、または、暗レベル期間の算出、を行いながら映像信号をフレームメモリに格納し、ゲインを算出した後に、フレームメモリに格納した映像信号の変調と発光部の光出力の制御を同時に行って、映像を表示すれば良い。

【0058】また、(図1)を参照して述べた本発明の映像表示方法の第一の実施例において、ゲイン $G_i$ は連続的に変化させなくてもよい。離散的に $G_i$ の値を取り得るように制御することで、 $G_i$ が常に変動することがなくなり、ピークレベルのレンジに合わせたより安定した高画質映像を表示できる。

【0059】また、(図4)、(図5)、(図7)、(図8)に示した映像表示装置の各実施例では、発光部



にハロゲンランプを用いた例を説明したが、光源として特にこれに限定されない。比較的、瞬時に容易に調光可能な光源であればそれを用いれば良い。特に、メタルハライドランプは、他のランプと比較して効率と色再現性に優れているので、これを用いても構わない。この場合、ランプ電力を制御できる点灯回路を用いることで、光出力レベルを変化させることができる。

【0060】また、空間光変調素子についても液晶パネルを用いた実施例について説明したが、他の空間光変調素子を用いた場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【0061】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は、入力される映像信号のピークレベルにあわせて、映像信号の制御と発光部の光出力の制御を行うことにより、空間光変調素子のダイナミックレンジを十分に活かした高画質表示を実現できる。また、入力される映像信号の暗レベル期間に合わせて同様の制御を行うことで、暗い映像を表示した場合の黒浮きや表示むらを低減させ、表示品位の高い映像を提供することができる。

【0062】また、本発明の映像表示方法を空間光変調素子を用いた直視型や投写型の表示装置に適用することにより、階調特性や暗レベル表示の品位の優れた明るい高画質の映像表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の映像表示方法の一実施例を説明するための流れ図

【図2】ピークレベルの異なる3種の映像信号の時間対振幅分布を示す略線図

【図3】空間光変調素子の映像信号レベル対透過率特性

を示す略線図

【図4】本発明の映像表示装置の一実施例を示す概略構成図

【図5】本発明の映像表示装置の他の実施例を示す概略構成図

【図6】本発明の映像表示方法の他の実施例を説明するための流れ図

【図7】本発明の映像表示装置の他の実施例を示す概略構成図

【図8】本発明の映像表示装置の他の実施例を示す概略構成図

【図9】従来の映像表示装置の一実施例を示す概略構成図

【図10】従来の映像表示装置の他の実施例を示す概略構成図

【符号の説明】

21 ハロゲンランプ

22 集光反射鏡

23 発光部

24 液晶パネル

25 駆動回路

28 点灯回路

29 光出力制御回路

30 映像信号処理回路

31 ピークレベル検出回路

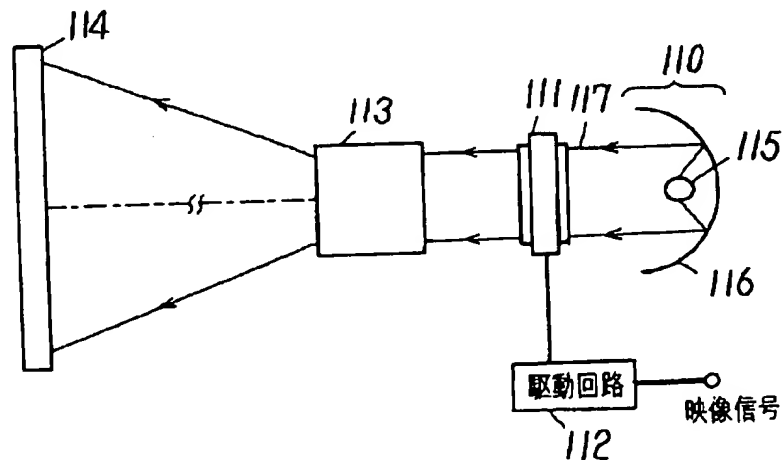
32 ゲイン算出回路

33 振幅変調回路

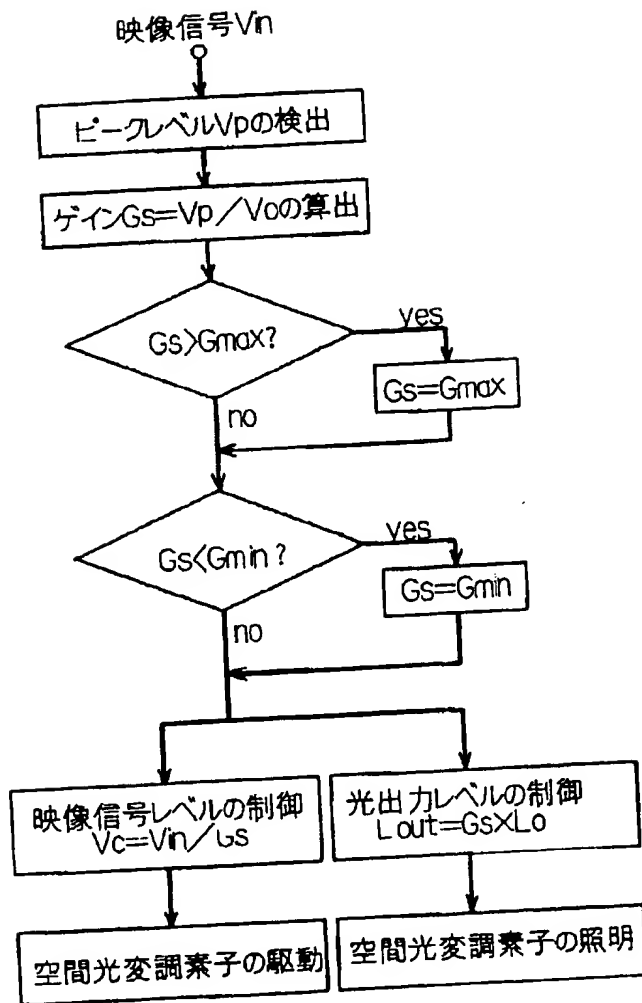
58 投写レンズ

59 スクリーン

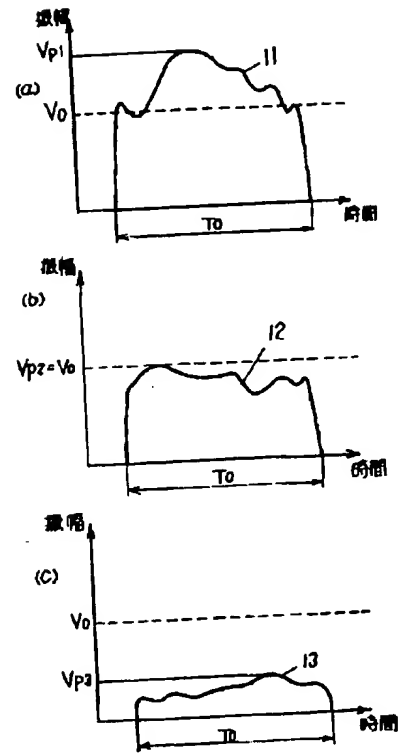
【図10】



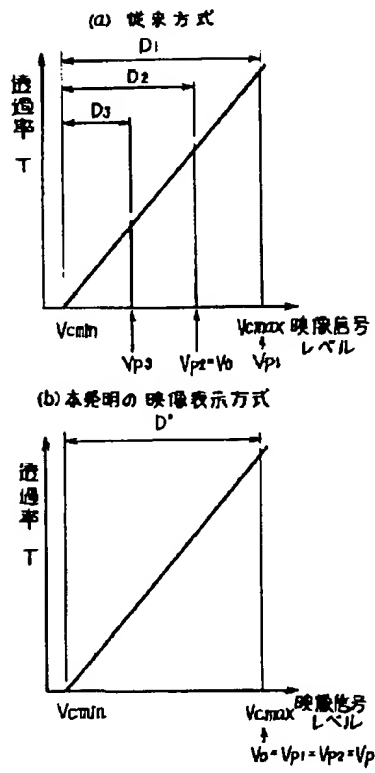
【図1】



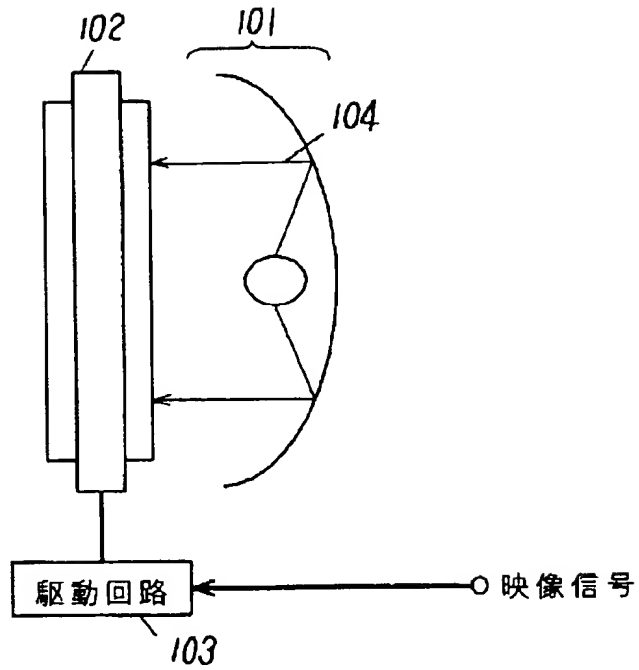
【図2】



【図3】



【図9】



【図4】

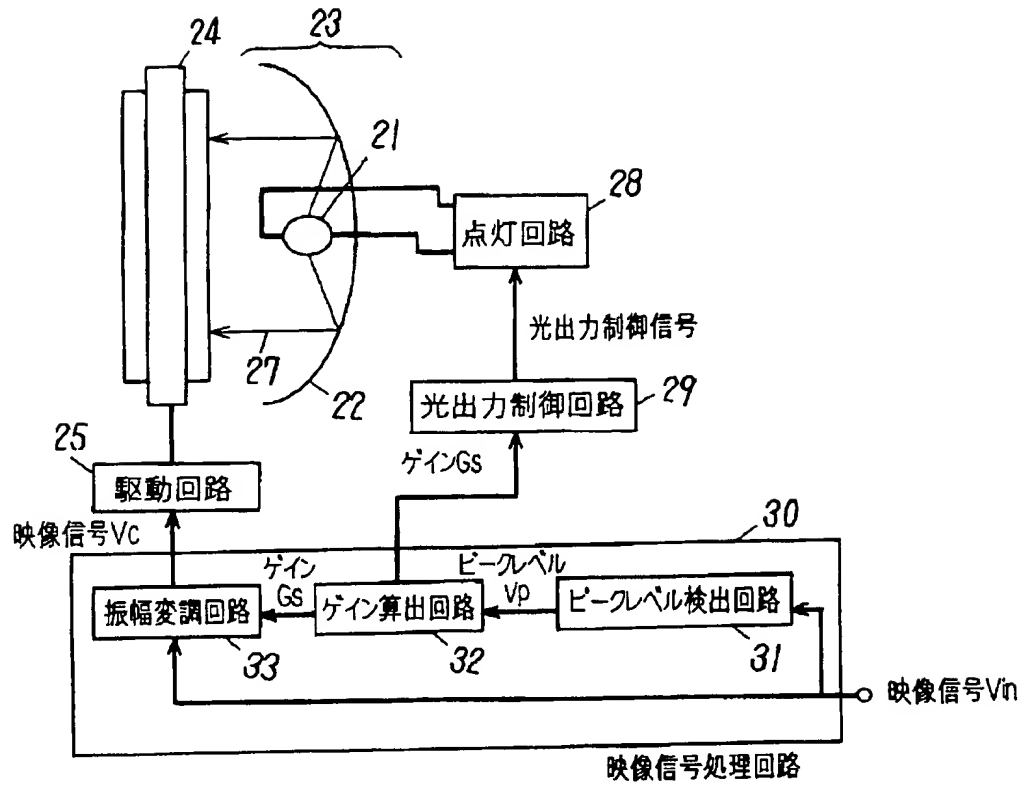
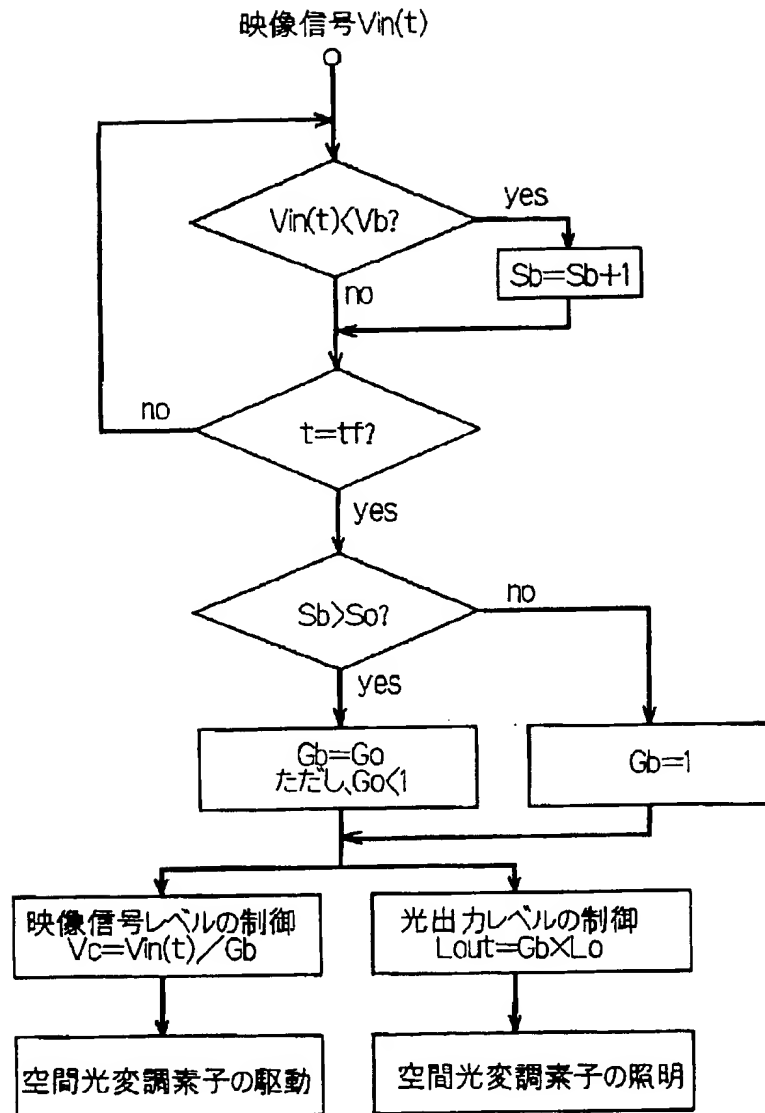
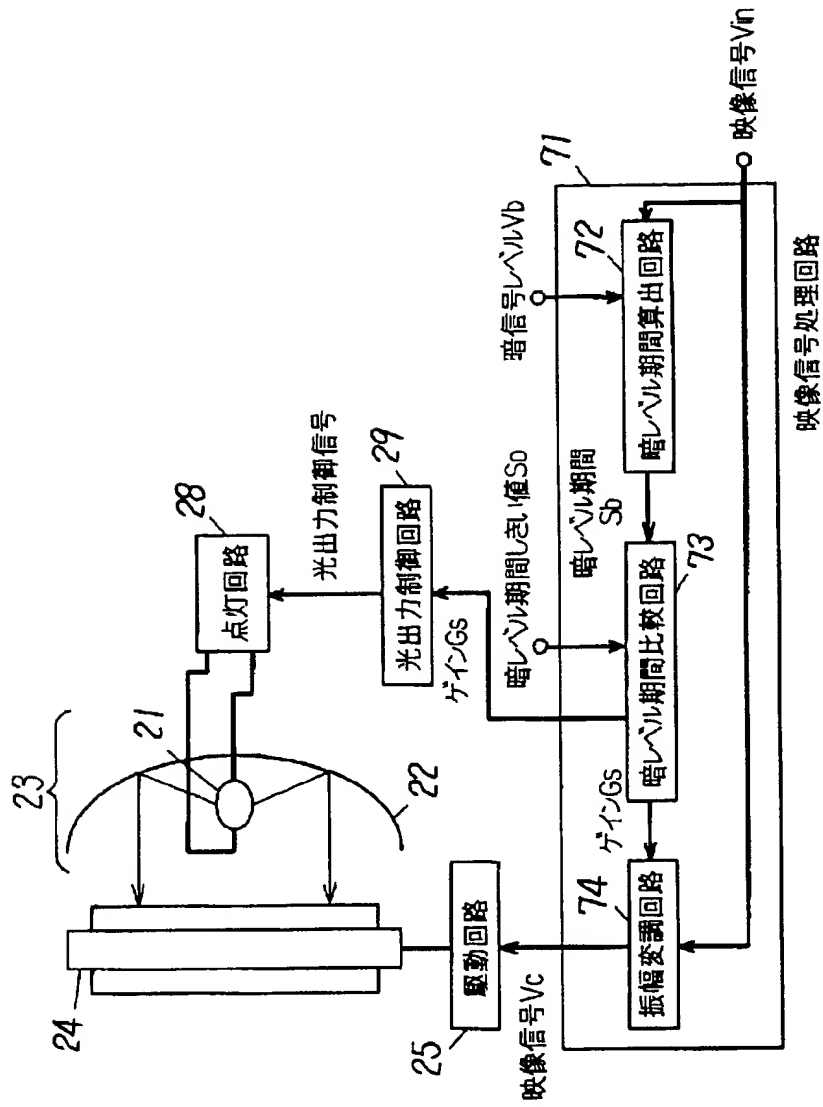


Figure 1 is a schematic diagram of an optical system and its control circuit. The optical system includes a light source (51) emitting light (53) through a lens (52) and a filter (54) to form an image (55) on a sensor (58). The sensor is connected to a control circuit (60) which includes a drive circuit (55), a gain adjustment circuit (56), a gain calculation unit (57), a peak level output circuit (59), and a light output control circuit (61). The control circuit also receives an image signal (Vc) and outputs a light output control signal (Vp) and an image signal (Vn).

【図6】



【図7】



【図8】

